Міністерство освіти і науки України

Тернопільський НАЦІОНАЛЬНИЙ технічний Університет імені Івана Пулюя

ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕЛЕКТРОІНЖЕНЕРІЇ

**ДОБРОВОЛЬСЬКИЙ ВІТАЛІЙ ВАЛЕРІЙОВИЧ**

УДК 681.518.5

**ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ДЛЯ МОДЕРНІЗОВАНОГО КУТОМІРНОГО ПРИВОДУ АНТЕНИ «КРИСТАЛ 5»**

152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»

**Автореферат**

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль – 2018

|  |  |
| --- | --- |
| Роботу виконано на кафедрі приладів і контрольно-вимірювальних систем Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України | |
| **Керівник роботи:** | Доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри приладів і контрольно-вимірювальних систем  **Паламар Михайло Іванович**  Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя |
| **Рецензент:** | к.т.н., доцент  Костик Любов Миколаївна  Тернопільський національний технічний університет  імені Івана Пулюя |

Захист відбудеться 26 грудня 2018 р. о 9.00 годині на засіданні екзаменаційної комісії №23 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, «Сатурн», вул. Текстильна, 28, навчальний корпус №9, ауд. 302

**ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ**

**Актуальність теми роботи.** Забезпечення безперебійного прийняття та зворотньої передачі радіосигналу між космічними апаратами, досягається дана задача за допомогою усунення сліпих зон опорно-поворотних приводів та надійної системи керування.

В розробленій конструкції по усунені сліпих зон опорно-поворотних приводів виконують два абсолютно ідентичних приводи, що обертають зубчасте колесо. Ці приводи працюють паралельно і синхронно. Проте оскільки абсолютно ідентичних механізмів не буває, то, як показує практика, крутні моменти і втрати на тертя коефіцієнт корисної дії (ККД) обох приводів хоч незначно, але будуть відрізнятись.

Тоді завдяки різниці крутних моментів на шестірнях обох приводів будуть вибиратись бокові зазори (мертвий хід) в зубчастому зачепленні між двома шестірнями та зубчастим колесом. Фактично два приводи по осі кута місця КМ, які працюють паралельно, виконують крім усього іншого ще й функцію люфтовибираючого механізму.

**Мета роботи:** забезпечення безперебійного прийняття та зворотньої передачі радіосигналу між космічними апаратами, шляхом усунення сліпих зон опорно-поворотних приводів за допомогою двох абсолютно ідентичних приводів які працюють паралельно і синхронно.

**Об’єкт дослідження:** технології проектування опорно-поворотних приводів.

**Предмет дослідження -** методи та засоби по усуненю сліпих зон опорно-поворотних приводів.

**Методи дослідження:** конструкційний, математично-розрахунковий економіко-ефективний.

**Наукова новизна отриманих результатів:**

* На основі аналізу методів побудови опорно-повороних приводів була запропонована модель побудови опорно-повороного привода та спосіб усунення сліпих зон даного привода
* удосконалено систему керування яка допомагає безперебійно втримувати радіосигнал в положені зеніту.

**Практичне значення отриманих результатів.**

Розроблено опорно-поворотний привід та спосіб по усуненю сліпих зон даного привода а також було розроблено систему керування даним приводом.

**Структура роботи.** Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 6 частин, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 123 арк. формату А4, графічна частина – 7 аркушів формату А1, та 2 аркуша формату А2

**ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

**У вступі** розглянута актуальність використання електромеханічного спосубу по усуненю сліпих зон опорно-поворотних приводів.

**В розділі 1** розглянуто конструкторську розрахункову частину по розробці та побудові опорно-поворотних приводів.

**В розділі 2** змодельовано імітаційну модель по усуненю сліпих зон та проведено дослідження як впливають сліпі зони на загальну конструкцію.

4

**В розділі 3** розроблено систему керування опорно-поворотним приводом

**В розділі «Обґрунтування економічної ефективності»** розглянуто питання організації виробництва і проведено розрахунки матеріальних затрат на виготовлення даного опорно-поворотного привода

**В розділі** «**Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»** розглянуто питання профілактичних заходів при пожежі на об’єкті. А також розглянуто питання з охорони праці при роботі з електрообладнанням.

**В розділі «Екологія»** проаналізовано питання по захисту навкоришнього середовища від впливу електомагнітного випромінювання.

**ВИСНОВКИ**

Проведено аналіз методів та технічних засобів застосування опорно-поворотних пристроїв, детально проаналізовані проблеми які виникають при розробці, виготовлені, та встановлення трьохосьових опорно-поворотних пристроїв.

Досліджено способи усунення сліпих зон кутомісного привода які є джерелом додаткових збурень на траєкторії наведення антени.

За допомогою математичних методів розрахунку отримано модель усунення сліпих зон електромеханічним способом з використанням двох приводів.

В роботі обґрунтовано актуальність застосування електромеханічного способу усунення сліпих зон шляхом використання двох приводів з керованим моментом, під час дослідження математичної моделі по усуненню сліпих зон кутомісного привода біло показано що в моделі системи керування модернізованим кутомісним приводом ефект сліпої зони не спостерігався.

**АНОТАЦІЯ**

**Добровольський В.В. Інформаційна система для модернізованого кутомірного приводу антени «Кристал 5»**

Дипломна робота магістра. 152 – Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка. Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Тернопіль 2018.

Диломна робота магістра присвячена актуальним питанням підвищення ефективності, оптимізації та застосування інформаційно-вимірювальних систем, орієнтованих на різні предметні області, зокрема, розробці нових моделей, методів для антенних систем які приймають та передають радіосигнал між космічними апаратами.

В даній роботі розроблено конструкцію опорно-поворотного привода антенної установки «Кристал 5» для безперебійного прийняття та передачі радіосигналу між космічними апаратами, систему по усуненю сліпих зон даного привода, а також систему керування даним вузлом.

**Ключові слова:** ОПОРНО-ПОВОРОТНІ ПРИВОДИ, АНТЕННА УСТАНОВКА, КОСМІЧНИЙ АПАРАТ, РАДІОСИГНАЛ, КУТОМІСНИЙ ПРИВІД, СЛІПА ЗОНА.

**ANNOTATION**

**Dobrovolsky V.V Information system for the modernized crankcase actuator of the Crystal 5 antenna**

Graduate work of the masters. 152 - Metrology and information-measuring technique. Ternopil National Technical University named after Ivan Puluj, Ternopil 2018.

The master's thesis is devoted to the actual issues of improving the efficiency, optimization and application of information-measuring systems focused on various subject areas, in particular, the development of new models, methods and for antenna systems that receive and transmit radio signal between spacecraft.

In this work, the design of the support-turning drive of the antenna installation "Crystal 5" was developed for the uninterrupted reception and transmission of radio signals between spacecraft, a system for removing the blind zones of this drive, as well as a control system for this node.

**Key words**: OPEN-SPEED CONTROLS, ANTENNA INSTALLATION, SPACE MACHINE, RADIOSIGNAL, COATOMIC PRESSURE, ZAPPLE STEP.